

10/014, 827



日本、国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 9月 28日

出 願 番 号

Application Number:

特願 2001-301370

出 願 人

Applicant(s):

株式会社東芝

RECEIVED

MAR 14 2002

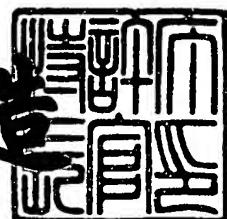
Technology Center 2600

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

2001年11月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出願番号 出願特2001-3105550


 2681
 03-28-02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Tatsuo SHIOZAWA, et al.

GAU: 2681

SERIAL NO: 10/014,854

EXAMINER:

FILED: December 14, 2001

FOR: RADIO COMMUNICATION CONTROL DEVICE WHICH CAN ACCURATELY DETERMINE THE START POINT OF THE STANDBY PERIOD TIMER

REQUEST FOR PRIORITY
ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	MONTH/DAY/YEAR
JAPAN	2001-301370	September 28, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

RECEIVED

MAR 14 2002

Technology Center 2600

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
 - are submitted herewith
 - will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

A handwritten signature of Joseph A. Scafetta, Jr. in black ink.

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913
Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803
**22850**Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000104228

【提出日】 平成13年 9月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/455

【発明の名称】 無線通信制御装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マ
イクロエレクトロニクスセンター内

【氏名】 塩沢 竜生

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マ
イクロエレクトロニクスセンター内

【氏名】 藤澤 俊雄

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信信号を復調する復調部と、

前記復調部から供給される受信データ列のシンボル数をカウントし、このカウント数が既知のシンボル数と等しくなった時、最終シンボル通知信号を出力する検出回路と、

前記検出回路から出力される前記最終シンボル通知信号に応じて、タイマの動作を開始する待機間隔タイマと

を具備することを特徴とする無線通信制御装置。

【請求項2】 前記受信データ列は、

複数のシンボルを含むデータ部と、

前記データ部に含まれるシンボルの数を示すシンボル長と

を具備することを特徴とする請求項1記載の無線通信制御装置。

【請求項3】 前記検出回路は、

前記受信データ列に含まれる前記シンボル長からシンボル数を計算する演算回路と、

前記演算回路から供給される前記シンボル数を保持するレジスタと、

前記受信データ列に含まれる前記シンボルの数をカウントするカウンタと、

前記カウンタによりカウントされたシンボル数と、前記レジスタに保持されたシンボル数とを比較し、これらが一致した場合、前記最終シンボル通知信号を出力する比較器と

を具備することを特徴とする請求項2記載の無線通信制御装置。

【請求項4】 前記待機間隔タイマは、前記最終シンボル通知信号に応じて、仕様上の待機間隔から、待機間隔タイマの起動遅延時間、及びデータ送信処理の遅延時間を減算し、実際の待機間隔を求める特徴とする請求項1記載の無線通信制御装置。

【請求項5】 前記待機間隔タイマは、

前記最終シンボル通知信号に応じて、仕様上の待機間隔から、待機間隔タイマ

の起動遅延時間、及びデータ送信処理の遅延時間を減算し、実際の待機時間を求める減算器と、

前記減算器から供給される実際の待機時間に現在の時間を加算する加算器と、

前記加算器から出力される時間と現在の時間とを比較し、両者が一致した場合信号を出力する比較器と

を具備することを特徴とする請求項4記載の無線通信制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば無線LAN (Local Area Network) に適用される無線通信制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

IEEE802.11規格に準拠した無線データ伝送において、データ伝送を制御する装置は、IEEE802.11に定める仕様に従って伝送データを受信する。この後、自局宛データであれば、予め定められた所定の待機間隔を経過した後、データ伝送を開始する。また、他局宛データであれば、さらに別の待機間隔を経過した後、データ伝送を開始しなくてはならない。この待機間隔を設定する待機間隔タイマの開始点は、データ伝送直前の最終受信データの終了時点とされている。このため、最終受信データの終了点を正確に知る必要がある。

【0003】

最終受信データの終了点を決定するためには、一般的に2つの方法が考えられる。第1の方法は、伝送データの受信電界強度を測定し、その電界強度が所定の閾値より下回った時点を受信データの終了点とする方法である。第2の方法は、データ伝送装置が最終データをMAC (Media Access Control) 層が受け取った時点からPHY (Physical) 層の処理時間を考慮し、媒体占有終了時間を計算する方法である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

図5は、受信電界強度を測定する第1の方法を実現する構成の一例を示している。この構成において、第1の方法を簡単に説明する。アンテナ11により受信された受信信号、例えばOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 信号は、送受切替え器としての共用器12を介して同期部／復調部13に供給されるとともに、RSSI (Received Signal Strength Indication) 処理部14に供給される。このRSSI処理部14は、受信信号の電界強度を計測し、この測定した受信電界強度が所定の閾値より低下した場合、待機間隔タイマ18に制御信号を供給する。待機間隔タイマ18は、この制御信号に応じてタイマのカウントを開始し、待機間隔を設定する。

【0005】

尚、バッファ回路15、ビタビ (Viterbi) 復号器16、フレーム受信器17、待機間隔タイマ18、フレーム送出部19、送信部20については後述する。

【0006】

図6は、受信信号の電界強度の一例を示している。受信電界強度を測定する前記第1の方法は、図6に示す受信電界強度が所定の閾値、例えば-40dBmより低下した時点を伝送データが媒体を占有していた最終点とする。RSSI処理部14により計測された受信信号の電界強度がこの閾値以下である場合、待機間隔タイマ18はカウントを開始する。しかし、図6に示すように、受信信号に含まれるデータ部のバースト終了時点から、受信電界強度が例えば-50dBmに低下するまでには最大4μsecの時間を有している。この時間は受信信号により相違するため、最大4μsecの誤差を有することとなる。

【0007】

また、IEEE802.11aに定められたフレームとフレームの間の待機間隔のうち、最小間隔のものはSIFS (Short Inter Frame Space) と呼ばれ、その間隔は16μsecである。前記4μsecの誤差は、このSIFSに対して最大25%という大きな誤差が生じることを意味する。さらに、受信電界中に妨害波が存在する場合、受信電界強度が所定の閾値を下回らず、タイマの動作を開始することができない。

【0008】

このように、受信電界強度を測定してタイマを起動する第1の方法は、正確さを要求されるタイマ動作の開始点の決定に大きな誤差を生じる虞を有し、最悪の場合、いつまでも通信処理が正常に行われない状態に陥るという致命的な問題を有している。

【0009】

一方、図7は、前記第2の方法を実現する構成の一例を示している。図5と同一部分には同一符号を付している。この構成において、第2の方法を簡単に説明する。

【0010】

前記同調部／復調部13は、受信信号から所要のチャンネルの信号を復調し、ベースバンドの信号に変換する。さらに、この同調部／復調部13は、ベースバンドの信号より図示せぬI、Q信号を検出し、このI、Q信号より、受信データ列のシンボルを復調する。この復調されたシンボルはバッファ回路15に順次供給される。ビタビ復号器16は、バッファ回路15に蓄積されたシンボルを復号処理する。このビタビ復号器16の出力データはMAC層内のフレーム受信部17に供給される。このフレーム受信部17が復調された最終受信データを受け取ると、待機間隔タイマ18のカウントが開始される。

【0011】

ところで、第2の方法は、MAC層のフレーム受信部17がPHY層において復調された最終受信データを受け取った時点から媒体の占有終了時間を計算する。しかし、PHY層が受信データを復調するために必要とする時間は、データ長やデータの変調方式により異なる。このため、MAC層において、待機間隔の開始点を計算することは困難である。

【0012】

一般に、ビタビ復号器16はバッファサイズ単位でシンボルを復号処理する。しかし、受信データ長は可変である。このため、受信データの終端において、シンボル数がバッファ回路のサイズより少なくなり、バッファ回路15に余りが生じてしまうことがある。

【0013】

図8は、バッファ回路15におけるバッファリングの様子を示している。

【0014】

このように、バッファ回路15の最終シンボル以降に余りが生じた場合、ビタビ復号器16は処理を開始できない状態となる。そこで、PHY層はバッファ回路15の余りを埋めるため、バッファ回路15の余剰スペースに特定のダミーデータを挿入する処理が必要となる。そのため、同じ変調方式でもデータ長によりバッファリングの時間が変わることとなる。

【0015】

また、1シンボル中に含まれるデータ量は変調方式により変化する。このため、変調方式によってもバッファリングの時間が変わることとなる。

【0016】

さらに、データ長が可変であるため、1シンボル長の最後に隙間ができてしまうことがある。この場合には、その隙間を埋めなくてはならない。

【0017】

上記3つの複合要素により、PHY層の処理が複雑化する。このため、MAC層がPHY層から復調された最終受信データを受け取った時点から媒体の占有終了時間を計算し、タイマの開始点とする方法は構成が非常に複雑化する。したがって、ハードウェアに要するコストが高騰する。

【0018】

このように、上記第1、第2の方法は、無線通信機器がデータ伝送のタイミングを制御する際に重要な待機間隔タイマの開始点の決定が困難であった。

【0019】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、構成の複雑化を防止して、正確に待機間隔タイマの開始点を決定することが可能な無線通信制御装置を提供しようとするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明の無線通信制御装置は、上記課題を解決するため、受信信号を復調する復調部と、前記復調部から供給される受信データ列のシンボル数をカウントし、

このカウント数が既知のシンボル数と等しくなった時、最終シンボル通知信号を出力する検出回路と、前記検出回路から出力される前記最終シンボル通知信号に応じて、タイマの動作を開始する待機間隔タイマとを具備することを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0022】

図1は、本発明の無線通信制御装置の一実施形態を示しており、図5、図7と同一部分には同一符号を付している。アンテナ11により受信された信号、例えばOFDM信号は、送受切替え器としての共用器12を介して同期部／復調部13、及びRSSI処理部14に供給される。この同調部／復調部13は、受信信号から所要のチャンネルの信号を復調し、ベースバンドの信号に変換する。さらに、この同調部／復調部13は、ベースバンドの信号より図示せぬ例えばI、Q信号を検出し、このI、Q信号より、受信データ列のシンボルを復調する。

【0023】

また、RSSI処理部14は受信電界強度を計測する。この計測された受信電界強度は、同調部／復調部13に供給される。同調部／復調部13は、例えばIF（中間周波）段にAGC（自動利得制御）回路を有しており、このAGC回路は供給された受信電界強度に応じて、利得が制御される。

【0024】

前記同調部／復調部13とバッファ回路15の間には、検出回路31が設けられている。この検出回路31は、受信データ列のシンボル数をカウントする。検出回路31は、このカウント数が既知のシンボル数と等しくなった時、最終シンボル通知信号SEをMAC層の待機間隔タイマ32に供給する。

【0025】

待機間隔タイマ32は、この最終シンボル通知信号SEに応じて後述するカウントの動作を開始し、実際の待機間隔を計測する。この待機間隔タイマ32により、所定の待機間隔が計測されると、フレーム送出部19より送信データが送信

部20に供給される。この送信部20は送信データを変調する。この変調された送信データは共用器12を介してアンテナ11に供給され、このアンテナ11より送信される。

【0026】

図2は、この実施形態に適用される送受信データ列のパケット形式の一例を示している。図2において、パケットは、PLCP (Physical Layer Convergence Protocol) プリアンブル部21-1、SIGNAL部21-2、データ部21-3により構成されている。このうち、SIGNAL部21-2は、データ部21-3のシンボル長を示すPSDU (PLCP Service Data Unit) 長21-4を含んでいる。

【0027】

図3は、前記検出回路31の一例を示している。検出回路31は、選択回路31-1、演算回路31-2、レジスタ31-3、カウンタ31-4、及び比較器31-5により構成されている。前記選択回路31-1の入力端には、同調部/復調部14から受信データが供給される。選択回路31-1の第1の出力端には演算回路31-2を介してレジスタ31-3の入力端が接続され、第2の出力端にはカウンタ31-4の入力端が接続される。これらレジスタ31-3、及びカウンタ31-4の出力端は比較器31-5に接続される。この比較器31-5の出力端は前記待機間隔タイマ32に接続される。また、前記カウンタ31-4を通過したデータは、前記バッファ回路15に供給され、蓄積される。

【0028】

上記検出回路31は次のように動作する。選択回路31-1は、受信データの中から、図2に示すデータ部21-3のシンボル長を示す前記PSDU長21-4を抽出する。このPSDU長21-4は演算回路31-2に供給される。この演算回路31-2はPSDU長21-4からシンボル数を計算する。この計算されたシンボル数はレジスタ31-3に供給される。レジスタ31-3は供給されたシンボル数を保持する。カウンタ31-4は、選択回路31-1から供給される受信データに含まれるシンボルの数をカウントする。比較器31-5は、カウンタ31-4によりカウントされたシンボル数が、レジスタ31-3に保持され

たシンボル数と一致したとき、最終シンボル通知信号S EをMAC層の待機間隔タイマ3 2に供給する。

【0029】

図4 (a) は、待機間隔タイマ3 2の動作を説明するものである。仕様上の待機間隔T 1は、媒体占有終了時から待機期間終了時までである。処理遅延時間T 2は、最終シンボル検出時（媒体占有終了時）から最終シンボル通知信号S Eがハイレベルとされる時間（待機間隔タイマ動作開始）までの処理に要する遅延時間である。この処置遅延時間T 2は、検出回路3 1の動作時間であるため、既知の時間である。また、フレーム生成及び送信処理の遅延時間T 3も既知の時間である。したがって、仕様上の待機間隔T 1からT 2、T 3を減算することにより、実際の待機間隔T 4を求めることができる。したがって、待機間隔タイマ3 2は、実際の待機間隔T 4に相当する時間を計算し、この待機間隔T 4を経過した時点でフレーム送出部1 9を起動する。

【0030】

図4 (b) は、上記待機間隔タイマ3 2の一例を示している。この待機間隔タイマ3 2は、例えば減算器3 2-1、加算器3 2-2、レジスタ3 2-3により構成される。すなわち、減算器3 2-1は、最終シンボル通知信号S Eを受けると、前記仕様上の待機間隔T 1から待機間隔タイマの起動遅延時間T 2、及びデータ送信処理の遅延時間T 3を減算する。減算器3 2-1から出力される減算値T 4 (=T 1 - T 2 - T 3) はタイマ3 3から供給される時間とともに加算器3 2-2に供給される。

【0031】

前記タイマ3 3は、本無線通信制御装置に設けられ、IEEE802.11aの規格に準拠した基準のタイマである。このタイマ3 3はクロック信号CLKに応じて時間を計測するものであり、無線通信機器に電源が投入された時点においてゼロにリセットされる。さらに、このタイマは、図示せぬ例えば比較器とカウンタを有している。比較器は、一定間隔で受信した自局宛のフレームに含まれる時間値とカウンタにより計測された時間値とを比較する。この結果、このカウンタにより計測された時間値より、受信したフレームに含まれる時間値の方が大き

い場合、カウンタの時間値がフレームに含まれる時間値により更新される。この後、カウンタは更新された時間値を初期値として前記クロック信号CLKに応じて時間計測を継続する。

【0032】

前記加算器32-2は、最終シンボル通知信号SEを受けた時点におけるタイマ33から供給される現在の時間T5と、減算器32-1から供給される減算値T4（実際の待機間隔の相対値）とを加算する。この加算器32-2から出力される実際の待機間隔の絶対時間T6は、レジスタ32-3に供給される。このレジスタ32-3に保持された時間T6は、前記タイマ33から出力される時間T7とともに、比較器32-4に供給される。この比較器32-4は時間T6と時間T7とを比較し、両者が一致した時点で、フレーム送出部19を起動する起動信号を出力する。

【0033】

上記のようにして、MAC層は、PHY層から供給される最終シンボル通知信号SEを受け取った時点を待機間隔タイマ32の開始点とし、仕様で定められた待機間隔からPHY層が実際に処理に要する時間、及びフレーム送信処理の遅延時間を差し引いた間隔を実際の待機間隔とする。無線通信機器が自局宛データを受信したとき、その待機間隔後にフレーム伝送を開始し、他局宛データを受信したときにはさらに別の待機間隔だけフレーム伝送を遅らせる。

【0034】

上記実施形態によれば、復号処理前のバッファリング以前に受信データのシンボル数をカウントし、このカウントされたシンボル値と、受信データに付加された既知のシンボル数と比較をし、最終シンボルの時点で最終シンボル通知信号SEをMAC層へ送出している。このため、伝送データの受信電界強度を測定する上記第1の方法に比べて、待機間隔の開始点の決定に誤差が殆んど生じることがない。

【0035】

また、MAC層が最終受信データを受信した時点で、データ長と変調方式からタイマの開始点を決定する上記第2の方法は計算が複雑である。しかし、本実施

形態のように、PHY層が受信データの最終シンボルを検出して、MAC層に通知することにより、その通知時点を待機間隔タイマの開始点とすることができます。したがって、この時点において、仕様上の待機間隔から既知の時間であるPHY層が処理に要する時間、及びフレーム送信処理の遅延時間だけ減算した時間を実際の待機間隔とすることにより、正確なタイミングでデータを伝送できる。

【0036】

さらに、PHY層において、簡単な構成により最終シンボルを検出できるため、回路規模の増大を抑えることが可能である。

【0037】

しかも、本実施形態によれば、待機間隔タイマによる実際の待機間隔が正確である。このため、ACK (Acknowledgement) フレームを正確なタイミングで送信することができる。したがって、ACKフレームの送信遅れによるデータ伝送の失敗を防止することができる。

【0038】

さらに、待機間隔タイマによる実際の待機間隔が正確であるため、データの送信開始タイミングを正確に設定できる。したがって、本実施形態と同じ仕様の他の無線通信機器からのデータ伝送が開始され、自局のデータ伝送ができなくなるという懸念もなくなる。

【0039】

なお、上記実施形態は、本発明をIEEE802.11規格に準拠した無線通信制御装置に適用した場合について説明した。しかし、これに限定されるものではなく、本発明を他の無線通信制御装置に適用することも可能である。

【0040】

その他、本発明の要旨を変えない範囲において種々変形実施可能なことは勿論である。

【0041】

【発明の効果】

以上、詳述したように本発明によれば、構成の複雑化を防止して、正確に待機間隔タイマの開始点を決定することが可能な無線通信制御装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示すブロック図。

【図2】

この実施形態に適用される送受信データのパケット形式の一例を示す図。

【図3】

図1に示す検出回路の一例を示すブロック図。

【図4】

図4 (a) は、待機間隔タイマの動作を説明するために示す図、図4 (b) は、待機間隔タイマの一例を示すブロック図。

【図5】

最終受信データの終了点を決定するための第1の方法を実現する構成の一例を示すブロック図。

【図6】

受信信号の電界強度の一例を示す波形図。

【図7】

最終受信データの終了点を決定するための第2の方法を実現する構成の一例を示すブロック図。

【図8】

図7に示すバッファ回路の動作を示す図。

【符号の説明】

1 1 … アンテナ、

1 3 … 同期部／復調部、

1 5 … バッファ回路、

1 6 … ビタビ復号器、

1 9 … フレーム送出部、

2 0 … 送信部、

2 1 - 3 … データ (シンボル) 、

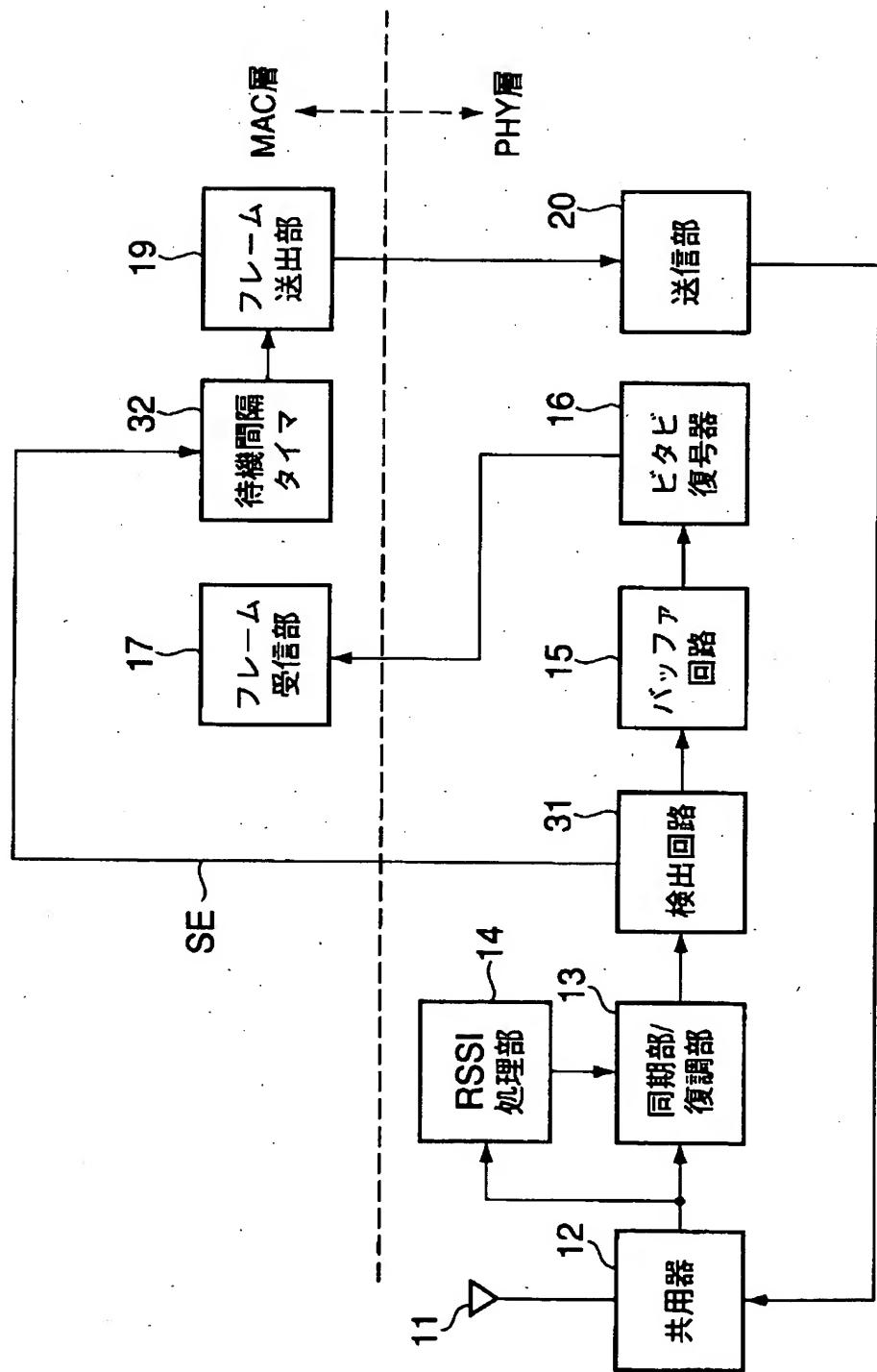
2 1 - 4 … P S D U 長 (シンボル数) 、

3 1 … 検出回路、
3 1 - 1 … 選択回路、
3 1 - 2 … レジスタ、
3 1 - 3 … カウンタ、
3 1 - 4 … 比較器、
3 2 … 待機間隔タイマ、
3 2 - 1 … 減算器、
3 2 - 2 … 加算器、
3 2 - 3 … レジスタ、
3 2 - 4 … 比較器、
3 3 … タイマ、
T 1 … 仕様上の待機間隔、
T 2 … 処理遅延時間、
T 3 … 送信処理遅延時間、
T 4 … 実際の待機時間。

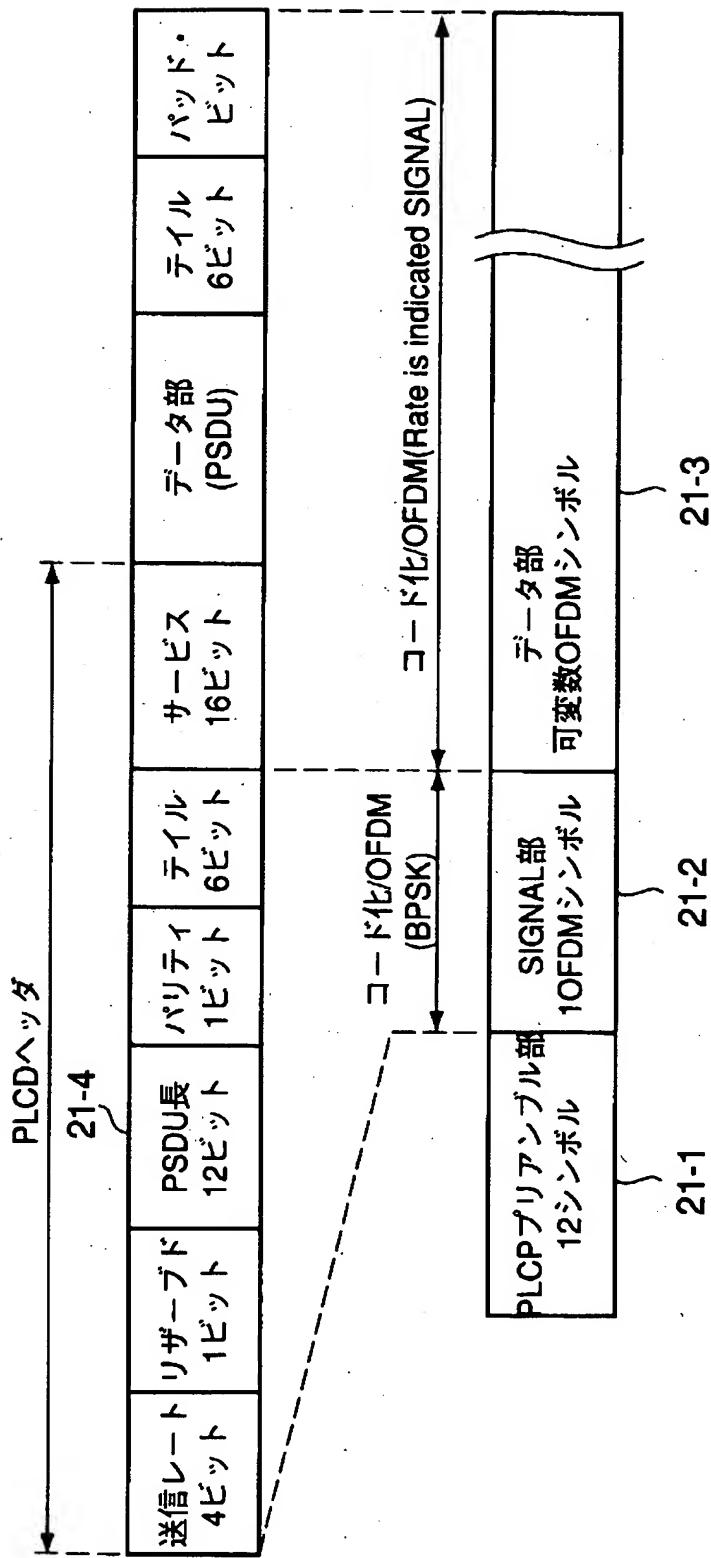
【書類名】

図面

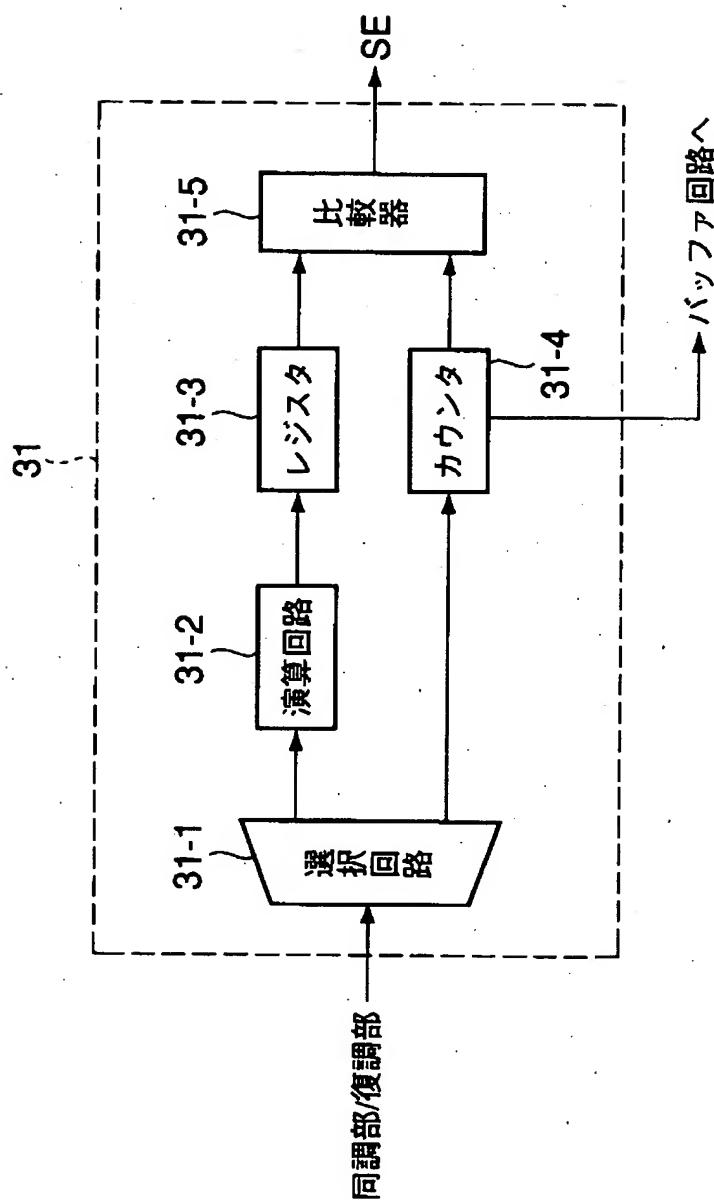
【図1】



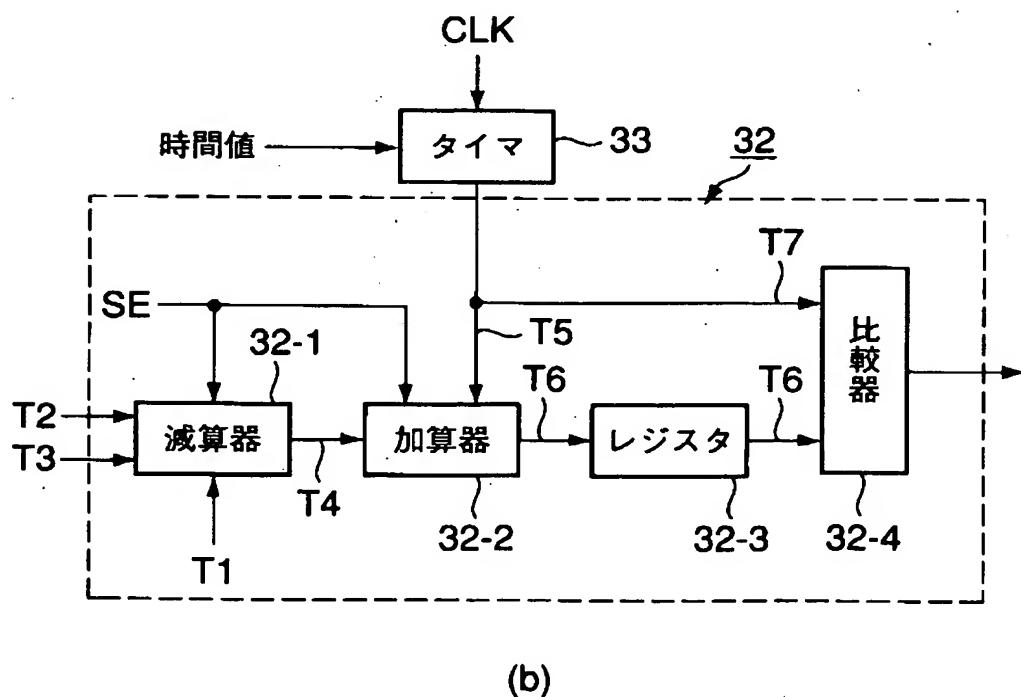
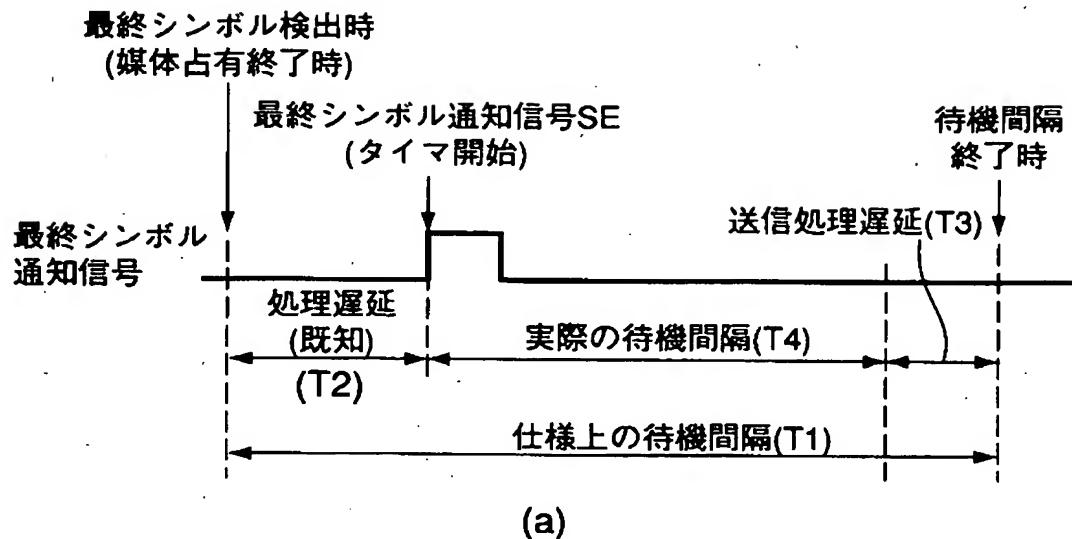
【図2】



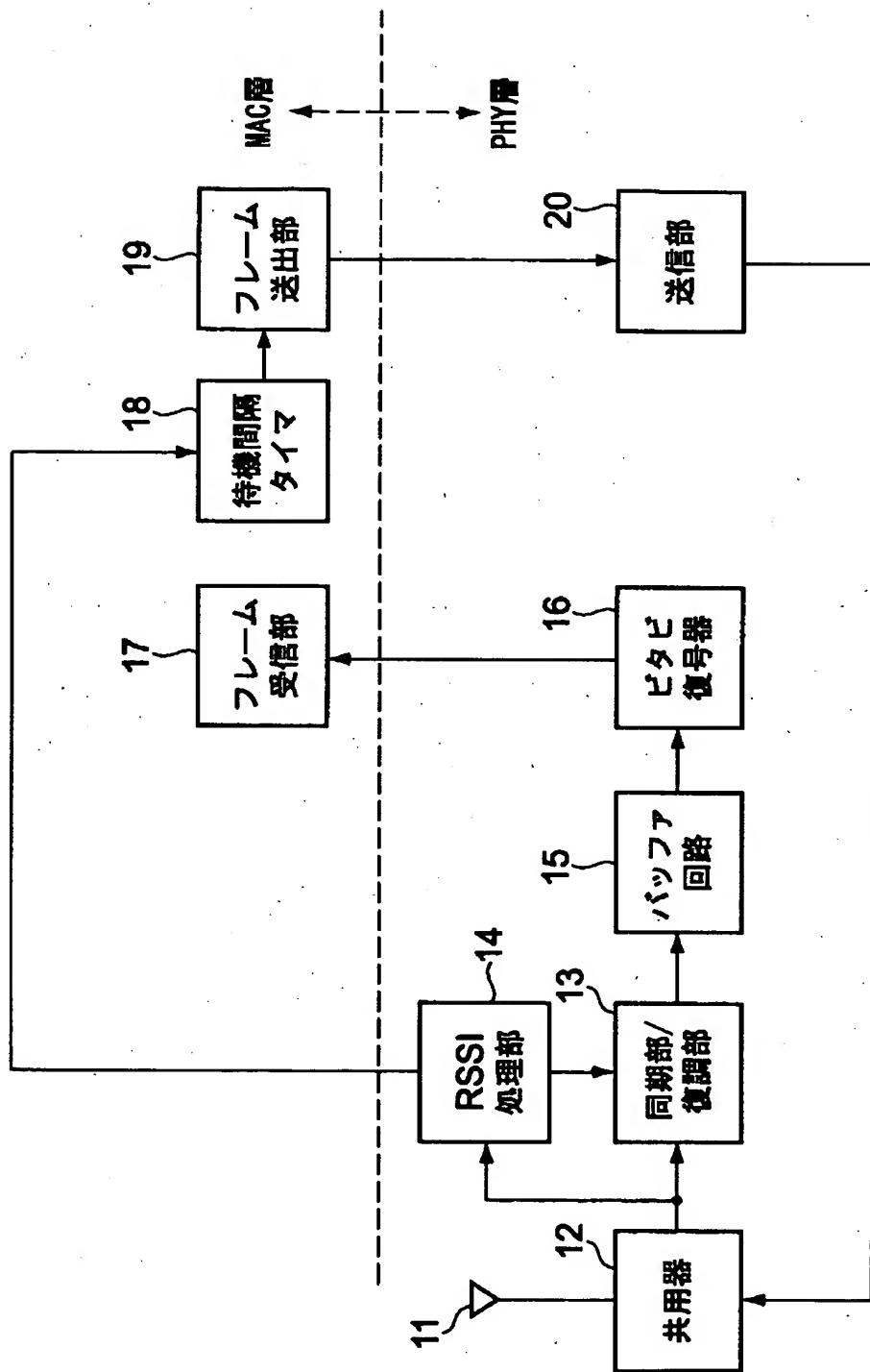
【図3】



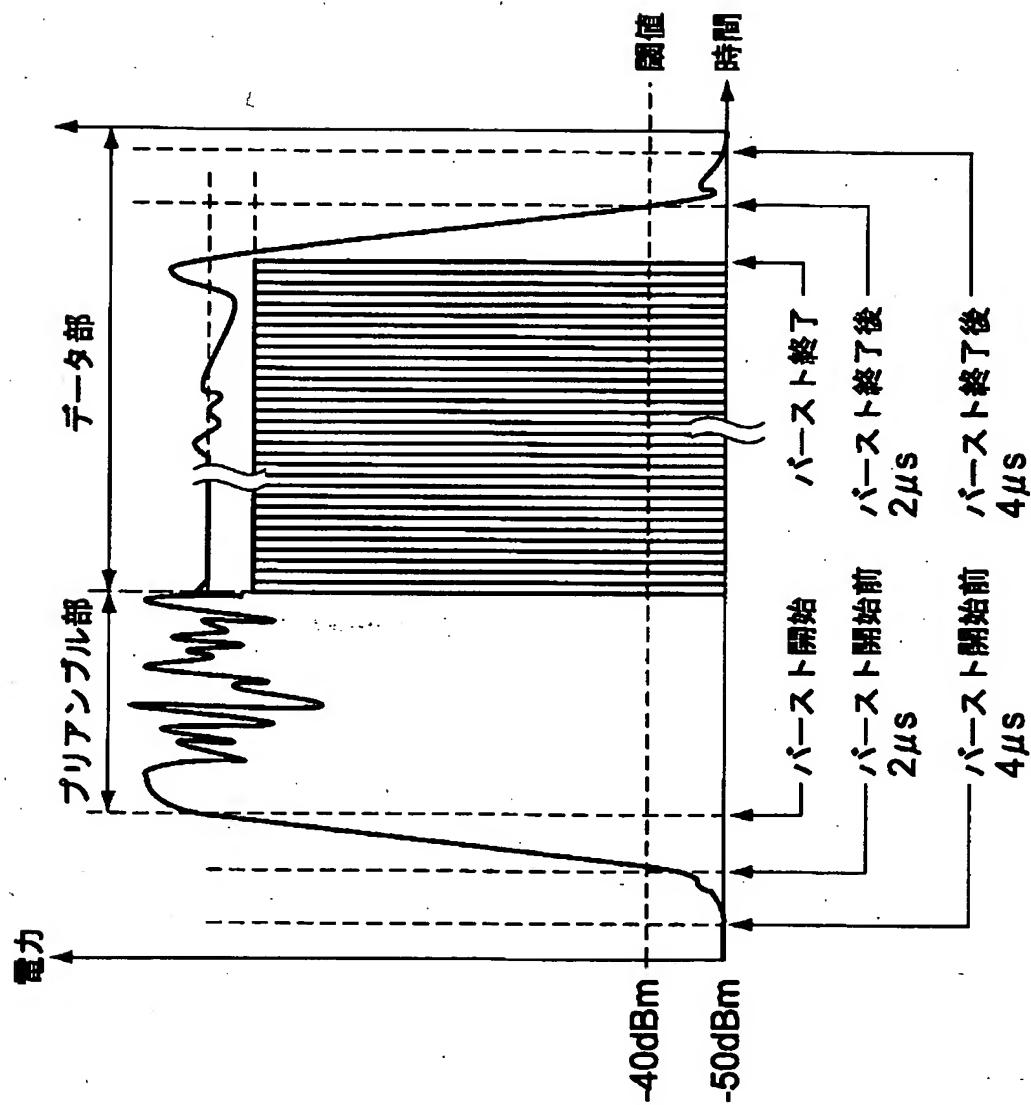
【図4】



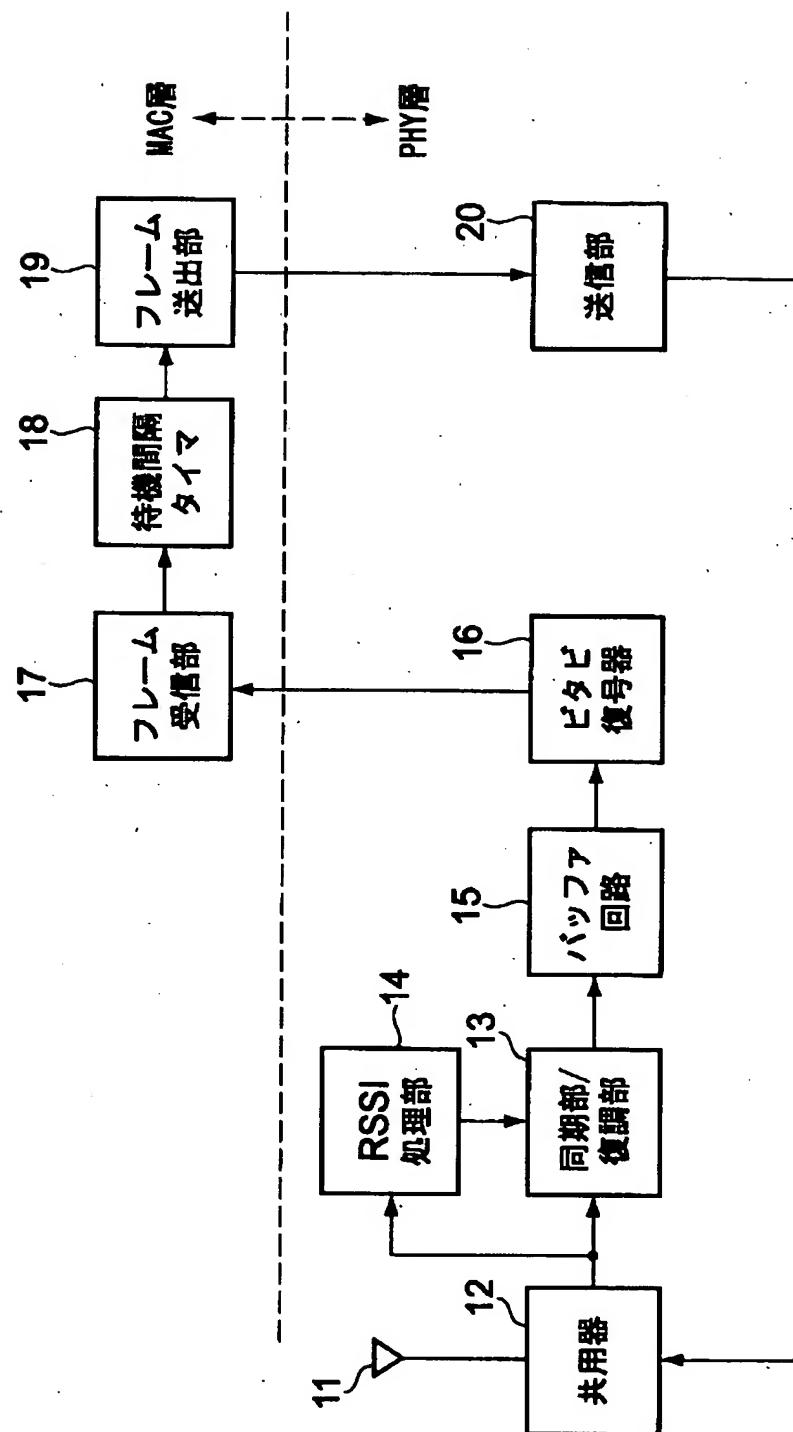
【図5】



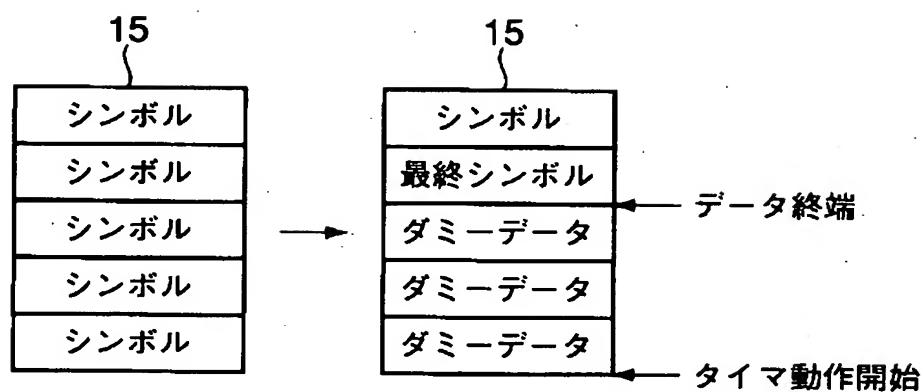
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成により、正確に待機間隔タイマの開始点を決定することが困難であった。

【解決手段】 検出回路31は、同調部／復調部13とバッファ回路14の間に設けられている。この検出回路31は、受信データ列のシンボル数をカウントする。このカウント数が既知のシンボル数と等しくなった時、最終シンボル通知信号SEをMAC層の待機間隔タイマ32に供給する。待機間隔タイマ32は、この最終シンボル通知信号SEに応じて実際の待機間隔を計測する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名 株式会社東芝